第19卷 第4期 植物分类学报 ACTA PHYTOTAXONOMICA SINICA 1981年11月

中国及其邻近地区松杉类特有属的现代生态地理分布及其意义*

应俊生 李良千
(中国科学院植物研究所)

摘 要

1. 我国及其邻近地区松杉类特有属，主要分布于我国东南部、南部和西南部，大约相当于我国亚热带常绿阔叶林带的范围。其垂直分布一般在海拔100—1800米之间，少数属可达2800米，但不逾越海拔3000米。

2. 我国松杉类特有属分布地区的水热条件，大致为年平均温度在10℃—20℃之间，绝对最低温度为-6.3℃——11.3℃，年降水量一般在2000毫米左右。土壤pH 4.0—5.5之间，呈酸性反应。

3. 我国及其邻近地区松杉类特有属数约占全世界松杉类特有属数的37.5%，是世界上最丰富、分布最为集中的地区。这些属的化石出现于晚白垩纪或第三纪时期。因此，我国无疑是松杉类特有属的现代地理分布中心和保存中心。这对进一步研究松杉类植物的发生和发展，具有重要的意义。

我国现代松杉类植物约有158种43变种[5]，隶属于6科30属，其中5属为我国所特有，4属因其所含某一种的分布区延伸到越南北部或缅甸北部，为我国及其邻近地区所特有。两者占我国全部松杉类属数的30%，是世界松杉类特有属最丰富的地区。这些古老植物属很可能由于当地复杂的生境条件而在原地保存下来的[15]。

这些特有属常呈零星分布，但有时自成纯林或为森林群落的优势树种之一。如杉木属、台湾杉属和银杉属都是我国重要的珍贵森林树种。过去，对这类植物的生态地理分布，很少有人研究。解放三十余年来，我国植物学工作者积累了大量标本材料。本文根据这些材料和我们近年来的野外调查，对我国松杉类特有属的生态地理分布及其在世表松杉类特有属分布中的意义，提出一些粗浅的认识。

一、我国松杉类特有属的生态地理分布

(一) 松科 (Pinaceae) 我国有两个特有属。

1. 银杉属 (Cathaya) 为一单型特有属。自从陈焕镛、匡可任两教授于1958年发表该属以来[1,14]，对其能否确立以及亲缘关系问题，曾引起不少讨论。近年来，一些国内外植

* 本文承简焯坡教授亲切指导，全文由秦仁昌、吴征镒两教授审阅，傅立国同志提供宝贵意见，谨表谢意。

物学家，进一步确认了该属的建立及其系统位置[2-5]。

如图 1 所示，银杉（Cathaya argyrophylla）现今分布于川东南、黔西北、桂东北和湘西南，在四川金佛山和广西花坪林区小片生长成林。其垂直分布范围，在金佛山为海拔1650米至 1800 米，在花坪林区垂直分布于海拔 1300—1420 米。

表 1　中国松杉类特有属化石出现的地质时期及地区

Table 1. Showing the period and regions of the fossil of endemic genera

属名 \ 时期	晚白垩纪	古新世	始新世	渐新世	中新世	上新世	欧洲	北美	东亚
Glyptostrobus		▬	▬	▬	▬	▬	O	O	O
Metasequoia	▬	▬	▬	▬	▬	▬	O	O	O
Cunninghamia	▬			▬	▬	▬	O	O	O
Taiwania		▬	▬			▬	O		O
Pseudolarix	▬	▬		▬	▬	▬	O	O	O
Cathaya					▬	- - -			O
Fokienia									
Amentotaxus	▬		▬	▬	▬		O	O	
Pseudotaxus									

在金佛山老梯子和广西花坪林区野猪凼，银杉林分布地段均为一条狭长的山脊，一般宽 2—3 米，其两侧为陡峻岩坡，坡度在 50—70 度之间；在金佛山中长岗地区，银杉林则生长在高约五十米的孤立的石灰岩岩笋顶部，立地环境极为特殊。土壤为粗骨型黄棕壤，土层浅薄，pH4.5—6.0。

生长地区的水热条件，如以金佛山为例，年平均温度为 8.14℃，绝对最低温度为 —11.25℃，年降水量为 1439.5 毫米。

该属的化石，1960年发现于苏联阿尔丹(Alden)河流域马芒托山沉积物中[6]（表 1)。

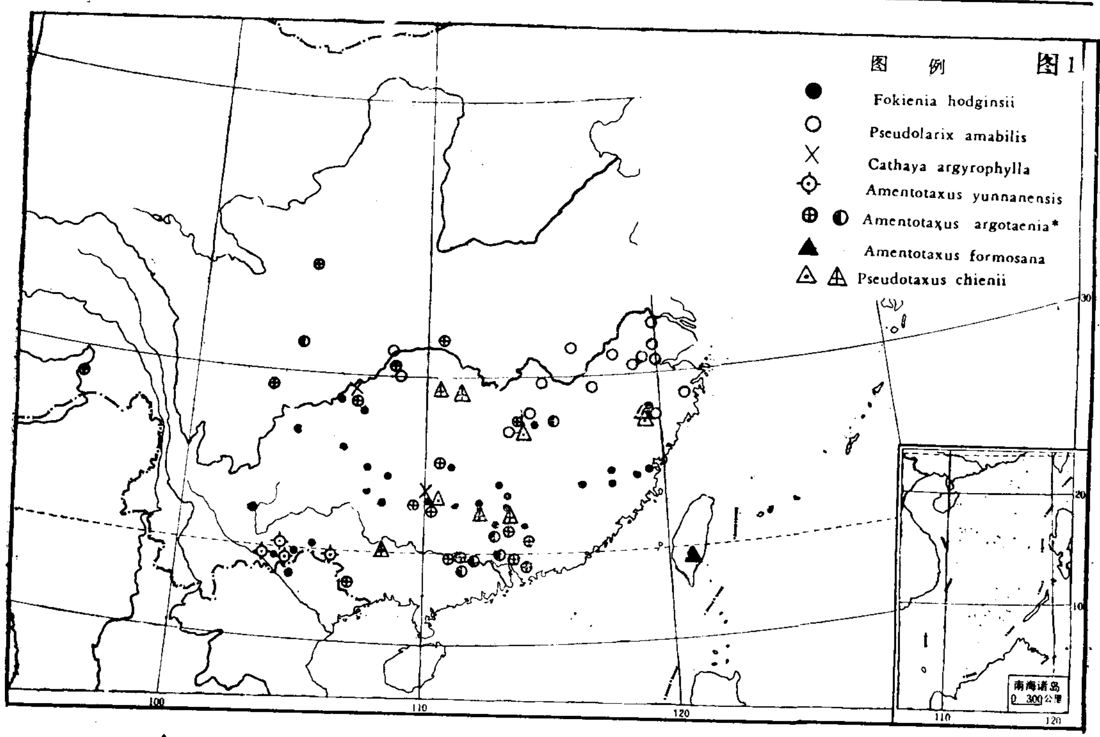
2. 金钱松属（Pseudolarix）

该属亦为单型属（P. amabilis)，落叶大乔木，散生于阔叶林或针叶林中，喜温暖多雨，土层较厚、肥沃、排水良好的酸性土。如以浙江天目山为例，年平均温度为 8.7℃，绝对最低温度为—6.3℃，年降水量为 1766.7 毫米。土壤属黄棕壤，pH 4.4—4.9 之间。

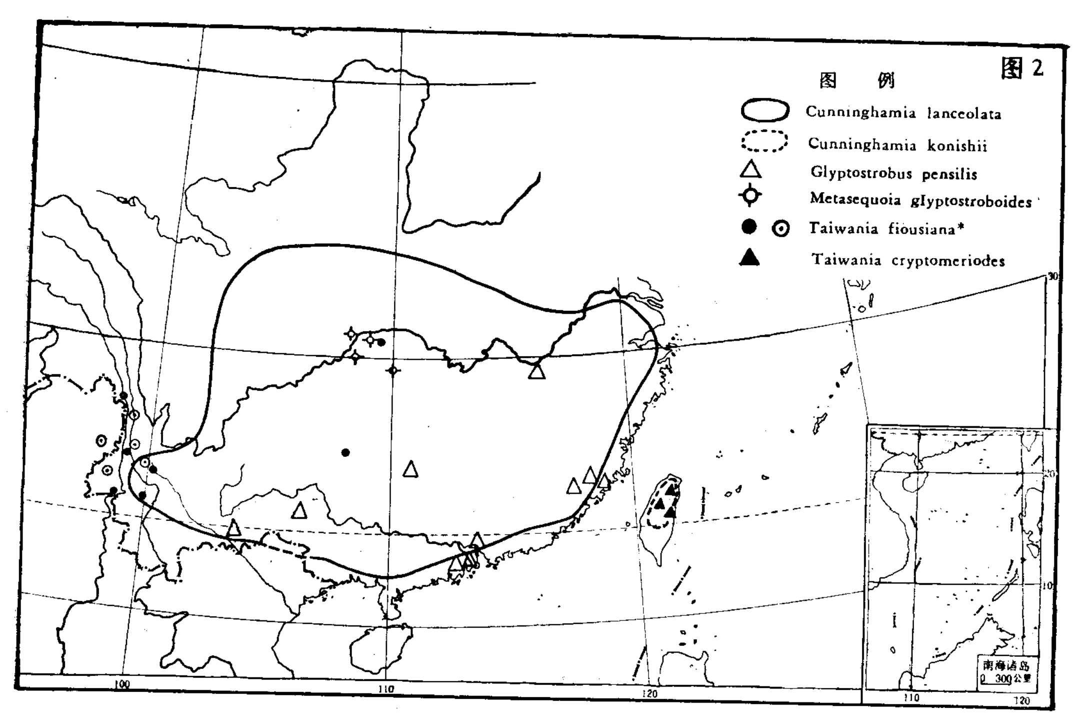
该属垂直分布范围为海拔 100—1300 米。其水平分布：西起川鄂交界处的万县和利川，东至浙东，南达湖南衡阳，北至苏南，大致分布于我国长江中下游各省温暖地区。然而，根据化石记载，该属过去曾广泛分布于北纬 33°—52° 之间，最北达挪威的斯匹次卑尔根群岛（北纬 78°—80°）（Florin 1963, p. 250)。

（二）杉科（Taxadiaceae）我国及其邻近地区有 4 个特有属。

1. 杉木属（Cunninghamia）含 2 种。其中杉木（C. lanceolata）为我国重要速生树种，分布范围较广(见图 2)，东起江苏南部、浙江和福建，西至四川康定、冕宁、德昌和云南大



* ◐ ⚠ 系根据文献记载



* ⊙ 系根据文献记载

图1，图2 中国松杉类特有属地理分布图 Fig. 1, Fig. 2. Distribution of endemic genera of Taxads and Conifers in China

理，北达秦岭淮河以南，南至云南河口、广西龙州和广东茂名。向南延至越南北部。另一种台湾杉木（C. konishii）则局限分布于我国台湾北部和中部，多半散生于台湾扁柏林中或自成小片纯林[8]。台湾杉木垂直分布于海拔 1300—2000 米之间。而杉木的垂直分布，在江苏南部、浙江和江西地区分布于海拔 200—1100 米之间，往西到陕南、湖北和湖南地区分布于海拔 520—1500 米之间，四川、云南和贵州地区分布于海拔 550—2800 米之间。其垂直分布的上限和幅度，由东往西渐次递增的情况非常明显。

根据化石记载，该属自晚白垩纪以来，曾广布于北美西部、欧洲和东亚地区[9]。而今仅存于我国东部和南部地区，在四川西部安宁河谷至今尚有零星的原始林保存，其胸径可达 1 米[10]。

2. 台湾杉属（Taiwania）含 2 种。为常绿大乔木，呈散生或与其他树种混交成林，有时也自成纯林。根据我们在贵州雷公山的观察，秃杉（T. flousiana）林分布于海拔 1150—1300 米的南坡和北坡，林中常有马尾树（Rhoiptelea chiliantha），木莲（Manglietia fordiana），杜鹃（Rhododendron cavalerier），杉木和檫木（Sassafras tsuma）等混生。土壤为棕色森林土，pH 4.4—6.0。年平均温度为 14℃，绝对最低温度为 −8.9℃，年降水量为 1500 毫米。

该属的秃杉（T. flousiana）分布于云南西部怒江和澜沧江流域（向西延伸到缅甸北部），以及鄂西利川和贵州雷山；另一种台湾杉（T. cryptomerioides）则局限分布于台湾北部。明显呈现出小区间的间断分布。就垂直分布幅度来看，台湾杉分布于 1800—2600 米[8]。秃杉在云南西部分布于海拔 1850—2800 米，而在鄂西、黔东南则分布于海拔 600—1300 米，表现出不同分布地区在垂直分布幅度上的明显差异。

该属于第三纪在欧洲和东亚有较广泛的分布。

3. 水松属（Glyptostrobus），仅一种（G. pensilis）。落叶乔木，散生于温暖润湿气候及水湿的环境，对土壤适应性较强。如图 2 所示，该属现今仅分布于我国东南部的闽南和广东与广西以及滇东南。据记载，江西铅山县也有分布（《中国树木分类学》1957）。其垂直分布上限为海拔 1000 米。

该属在第三纪时地理分布范围远较现今广泛。Florin（1963）根据化石记载，提出该属曾有过三个地理分布中心：一在北美西部，一在欧洲大陆，另一在东亚。并认为该属可能起源于北美西部，通过白令海峡于中生代迁移到东亚，并在这里形成另一中心。我国现存的残遗分布区，可能是东亚中心上新世—更新世时的分布区前沿。

4. 水杉属（Metaseqouia），现仅存一种（M. glyptostroboides）。落叶乔木，在自然条件下零星残存于山谷或山麓附近土层较厚、湿润或稍有积水的地方，适宜于温和湿润、冬寒夏凉和雨量充沛的气候条件。水杉原产地利川，年平均温度为 13℃，绝对最低温度为 −8℃，年降水量为 1500 毫米。土壤为山地黄壤或紫色土，pH 为 4.5—5.5。

这一残遗种的现代地理分布范围很小，仅分布于四川东部的石柱县，鄂西南的利川县和湘西北的龙山和桑植，而以利川的小河地区最为集中。据报道，在水杉坝的百余坵水田中，遗有根兜二百余个，根株直径可达 2 米，许多几代人住过的房屋楼板都是用水杉板做成，可能数百年前，这里的水杉是林海茫茫、古木参天[11]。其垂直分布高度，一般在 1000—1200 米，最高为 1500 米，最低为 900 米。

Florin（1963）根据北美西部出现较多的晚白垩纪水杉化石推测，该属过去曾广泛分布于北半球，并形成二个地理分布中心，一在北美西部，一在东亚。北美西部为该属起源中心，且在晚白垩纪和古新世时期，通过白令海峡迁入东亚而形成第二中心。近年来，在我国黑龙江地区发现大量晚白垩纪化石。因此，北美西部是否为该属起源中心尚需进一步研究。

（三）柏科（Cupressaceae）我国及其邻近地区仅含一特有属。

福建柏属（Fokienia）为一单型特有属。常绿乔木，零星生长于常绿阔叶林及混交林中，或生长于山坡和山谷。生长地区的气候特点是冬季温暖，夏季炎热，雨量充沛。其垂直分布幅度自海拔 350—1700 米，但海拔 1000 米左右分布较多。其水平分布东起浙江的龙泉、庆元和福建的永泰，西至云南昆明，北达四川江津，南至云南东南部。往南延伸到越南北部。

本属至今尚未发现化石。

（四）红豆杉科（Taxaceae）我国及其邻近地区有两个特有属。

1. 穗花杉属（Amentotaxus）

该属现有 3 个种，为常绿小乔木或灌木，生长于林下、溪边或岩缝间，有时形成小片纯林，如云南穗花杉（A. yunnanensis）；或为落叶阔叶林下的重要下木，如穗花杉（A. argotaenia）。其生长地区的水热条件，如以金佛山为例，约与银杉生长地相一致，惟土壤为棕壤，富含腐殖质，较湿润，pH 4.0—5.0 之间。

该属垂直分布幅度因种而异。其中穗花杉垂直分布幅度最大，分布于海拔 500—1800 米之间；台湾穗花杉分布于海拔 700—1300 米；而云南穗花杉分布幅度最狭，为 1500—1800 米。其水平分布如图 1 所示：一种产台湾南部；一种产滇东南（往南达越南北部）；另一种东起江西西北部，西至藏东南，南达两广而北至甘南白龙江及鄂西—川东。约当于我国暖温带地区。虽然该属现今只限分布于我国暖温带地区，但据化石记载，它自晚白垩纪以来，曾广泛分布于北美西部和欧洲的中纬度地区（Florin 1963, p. 262）。

2. 白豆杉属（Pseudotaxus）

该属仅 1 种（P. chienii）。为常绿灌木，散生于常绿阔叶林和落叶阔叶林下。岩石旁或石山上。土壤为棕壤，pH 5—5.5。

该属生长地区的水热条件，如以浙江龙泉为例，年平均温度为 17.7℃，绝对最低温度为 −7.3℃，年降水量为 1858.9 毫米。

其垂直分布范围为海拔 500—1200 米。而水平分布范围大致分布于北纬 30° 以南，北回归线以北，东起浙江遂昌，往西经赣北、湖南和粤北而止于广西中部大明山。

该属化石至今尚无报道。

根据以上叙述，我们大致可以看出如下情况：

1. 我国及其邻近地区这些特有属的分布区，除杉木属外，大致以长江主流为其分布北界，而南边大致以我国亚热带与暖温带分界线为其南界，其分布区范围约当我国暖温带常绿阔叶林带的范围。

2. 各特有属生境，水松属生长于湿地或水边，银杉属生于山脊，其余各属均生长于山坡，要求温暖湿润环境，年降水量一般在 2000 毫米左右，年平均温度在 10—20℃ 之间。

各属均适生于酸性土壤，一般 pH 4.0—5.5 之间。

3. 各特有属的垂直分布上限，除杉木属和台湾杉属可达海拔 2600—2800 米外，其余各属均分布于海拔 2000 米以下。某些种类（如杉木和秃杉）自东往西垂直分布高度渐次升高的变化十分显著。

二、我国及其邻近地区松杉类特有属在地理分布上的意义

从图 3 可以看出，全世界松杉类特有属数为 24 属，其中单型属为 19 属，寡型属为 5 属。

从这 24 属在世界各地区的分布情况看，日本 2 属；北美西部 2 属，新喀里多尼亚岛 2 属，均各占全部属数的 8.3%。南美智利 3 属，占12.5%；澳大利亚 5 属，占 20.8%；西伯利亚东南部锡霍特山区 1 属，仅占4.2%；而我国及其邻近地区为 9 属，占全部属数的37.5%，是世界松杉类特有属数最高的地区。

所有松杉类特有属主要分布于北美、南美、东亚和大洋洲，不出现于欧洲和非洲，并且局限分布于南北两半球的中纬度地带，即大致分布在纬度 20—45 度之间（图 3）。同时，明显地集中分布于南北两半球太平洋东、西两岸。这一有趣的地理分布现象，主要由于这些地区处于两个古老大陆的边缘，长期以来其气候条件变化较小（Li, 1953）。

在上述特有属的现代地理分布区中，我国不仅特有属的数目及其所含的种数比其它任何地区丰富，而且其分布区范围亦最大。如表 1 所示，我国大部分松杉类特有属在晚白垩纪或第三纪就已存在了。因此，我们认为，我国不仅是现代松杉类特有属分布最多的地区，而且也可能是最重要的保存中心。

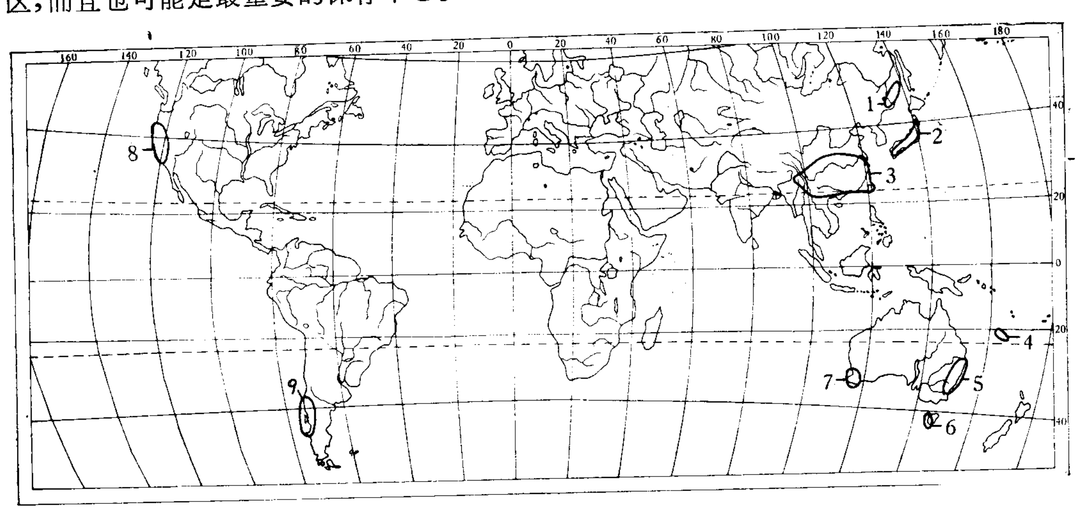


图 3　世界松杉类特有属地理分布图 Fig. 3. Distribution of all endemic genera of Taxads and Conifers of the earth's land surfaces

1. Microbiota; 2. Sciadopitys, Thujopsis; 3. Amentotaxus, Cathaya, Cunninghamia, Fokienia, Glyptostrobus, Metasequoia, Pseudolarix, Pseudotaxus, Taiwania; 4. Neocallitropsis, Austrotaxus; 5. Octoclinis; 6. Microcachrys, Athroatxis, Diselma; 7. Actinostrobus; 8. Sequoia, Sequoiadendron; 9. Saxe-Gothaea, Austrocedrus, Fitzroya.

参考文献

[1] 陈焕镛、匡可任，1962：银杉——我国特产的松柏类植物，植物学报，**10**(3)：245—246。
[2] 王伏雄、陈祖铿，1974：银杉的胚胎发育，植物学报，**16**(1)：64—69。
[3] 胡玉熹、王伏雄、常永祯，1976：银杉的比较形态及系统位置的讨论，植物分类学报，**14**(1)：73—78。
[4] Pant. D. D. and Nupur Basu, 1977: A comporative study of Cathaya argyrophylla Chun et. Kung and three spp. of Keteleeria Carrier. *Bot. J. Linn. Soc.* **75**(3): 271—282.
[5] 郑万钧、傅立国等，1979：中国植物志，第七卷，科学出版社。
[6] Караваев, М. Н., 1960: Два новых вида хвойных Cathaya jacutica M. и Pinus sukaczewii M. из третичных отложений Чентральной Якутии, Сборник работ по геоботанике, ботанической географии, систематике растений и палеогеографии, 127—130.
[7] Florin, R., 1963: The distribution of Conifer and Taxad genera in time and space, *Acta Hort. Bergiani* **20**(4): 121—312.
[8] Hui-Lin Li, 1963: Woody flora of Taiwan, Livingston publishing Company.
[9] 三木茂，1949: Taxadiaceae in japan. with special referance to the plant ramains in ligrite or clay beds. *Journ. japan. Bot.* Vol. **24**: 34—40.
[10] 锺章成，1979：四川植被地理历史演变的探讨，西南师范学院学报，第一期。
[11] 华锺驹，1978：水杉源地，地理知识，第二期，17—18。
[12] Hui-lin Li, 1953: Present distribution and habitate of the Conifers and Taxads. *Evolution* **7** (3): 245—261.
[13] Hu, H. H., 1934: Distribution of Taxads and Conifers in China. Proc. 5, Pacif. Sci. Congr. 4: 3273—3288.
[14] Чэн Хуань-юн и Куан Кэ-жень, 1958: Новый род Pinaceae Cathaya Chun et Kuang Gen. Nov. из южного и западного Китая, *Бот. Журн. СССР* **43** (4): 461—470.
[15] Hu, S. Y., 1980: The Metasequoia flora and its phytogeographic significance. *Journ. Arn. Arb.* **61**: 41—94.

ECOLOGICAL DISTRIBUTION OF ENDEMIC GENERA OF TAXADS AND CONIFERS IN CHINA AND NEIGHBOURING AREA IN RELATION TO PHYTOGEOGRAPHICAL SIGNIFICANCE

YING TSÜN-SHEN　　LI LIANG-QIAN

(*Institute of Botany, Academia Sinica*)

Abstract

With highly varied ecological conditions resulted from wide latitudinal and altitudinal ranges and from adequate precipitation, China has developed a very rich flora of great diversity. As far as Taxads and Conifers is concerned, there are 158 species and 43 varieties of them in China, belonging to 6 families and 30 genera, of which 9 genera are endemic. In the present paper the ecological distribution of these endemic genera and its phytogeographical significance are discussed.

1. There are 9 endemic genera of Taxads and Conifers in China and neighbouring area. They are distributed in the mountain areas of southern, southeastern and south-western China (fig. 1—2) at an altitude of 100—1800 meters, with a few endemic genera reaching as high as 2800 meters.

2. The mean annual temperature varies between 10°C—20°C, with an extreme minimum between —6.3°C to —11.3°C. The soil pH is between 4.5—5.5, indicating an acidic reaction.

3. As is shown in figure 3, 24 endemic genera of Taxads and Conifers are known to occur in differant parts of the world. Among them, China and neighbouring area ranks the first in having 9 genera. Australia is the second with 5 genera, southern Chile is third (3), followed by Japan (2), western North America (2), New Caledonia (2), and southeastern Siberia, USSR (1). Of the Chinese endemic genera, the first appearence in the fossil records is in the deposits of late Cretaceous or Tertiary (table 1.). It is probable that the southern, southeastern and south-western parts of China is not only the main centre of recent distribution, but also one of the chief survival centers of endemic genera of Taxads and Conifers in the world.